

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ, МОЛОДІ ТА СПОРТУ УКРАЇНИ

**ХАРКІВСЬКА НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ
МІСЬКОГО ГОСПОДАРСТВА**

МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ

до виконання розрахунково-графічних робіт
та самостійної роботи з дисципліни

«МІКРОБІОЛОГІЯ»

*(для студентів 1-2 курсів денної та заочної форм навчання
освітньо-кваліфікаційного рівня бакалавр напряму підготовки
6.140101 «Готельно-ресторанна справа»)*

**Харків
ХНАМГ
2012**

Методичні вказівки до виконання розрахунково-графічних робіт та самостійної роботи з дисципліни «МІКРОБІОЛОГІЯ» (для студентів 1-2 курсів денної та заочної форм навчання освітньо-кваліфікаційного рівня бакалавр напрямку підготовки 6.140101 «Готельно-ресторанна справа») / Харк. нац. акад. міськ. госп-ва; уклад.: О. Г. Шатровський. – Х. : ХНАМГ, 2012. – 26 с.

Укладач О. Г. Шатровський

Методичні вказівки побудовані за вимогами кредитно-модульної системи організації навчального процесу

Рецензент: проф. Ф. В. Стольберг

Затверджено на засіданні кафедри інженерної екології міст, протокол № 2 від 09.09.2011 р.

З М І С Т

ВСТУП.....	4
Розділ 1. ПРАВИЛА ОФОРМЛЕННЯ РОЗРАХУНКОВО-ГРАФІЧНИХ РОБІТ	5
1.1. Загальні вимоги.....	5
1.2. Нумерація в роботі	5
1.3. Структура роботи	5
1.4. Використання ілюстрацій	6
Розділ 2. ВИМОГИ ДО ЗМІСТУ ПЕРШОЇ РОЗРАХУНКОВО-ГРАФІЧНОЇ РОБОТИ.....	7
2.1. Структура роботи	7
Розділ 3. ВИМОГИ ДО ЗМІСТУ ДРУГОЇ РОЗРАХУНКОВО-ГРАФІЧНОЇ РОБОТИ.....	8
3.1. Структура роботи	8
Розділ 4. ЗВІТНІСТЬ ПРО ВИКОНАННЯ РОЗРАХУНКОВО-ГРАФІЧНИХ РОБІТ	11
Розділ 5. МАТЕРІАЛИ ДО САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ СТУДЕНТІВ	12
Додаток А. Зразок титульного аркушу до розрахунково-графічних робіт із мікробіології	23
Додаток Б. Теми першої розрахунково-графічної роботи	24
Додаток В. Теми другої розрахунково-графічної роботи	25

ВСТУП

Входження України в Болонський процес передбачає зосередження уваги науково-педагогічного персоналу на підготовці науково-методичного і учбово-організаційного забезпечення самостійної роботи студентів, яка повинна базуватися, зокрема, на застосуванні нових інформаційних технологій з урахуванням значного збільшення частки ефективної індивідуально-консультативної роботи із студентами.

В контексті приведених положень і розроблені вимоги до виконання розрахунково-графічних робіт із дисципліни «Мікробіологія». Розрахунково-графічна робота служить одній з форм контролю над засвоєнням матеріалу і умінням його використовувати для вирішення поставлених завдань. Крім того, розрахунково-графічна робота відображає загальну культуру студента в умінні виражати свої думки і оформляти їх в презентабельній формі відповідно до вимог, що пред'являються.

Дисципліна «Мікробіологія» відповідно міністерським стандартам, є вихідною і служить базою для вивчення наступних дисциплін: «Товарознавство», «Технологія продукції ресторанного господарства», «Управління якістю послуг та продуктів у готельно-ресторанному господарстві», «Гігієна і санітарія». Засвоєння мікробіології повинно будуватися на підставі знань із біології, набутих в межах середньої ланки освіти.

Якщо брати до уваги, що студенти, які вивчають менеджмент як основну складову підготовки, найчастіше мають переважно гуманітарні інтереси, і нечасто здають тести з біології по закінченню школи – слід визнати, що для розуміння мікробіології в передбаченому обсязі їм доведеться засвоїти важливий додатковий матеріал – окрім того, що викладається на аудиторних заняттях. Отже матеріали для самостійної роботи мають бути систематизовані з метою поліпшення роботи студента. Саме цю мету і переслідує дане видання – надати студентам як можна більше інформації щодо логічної послідовності поняттєвого апарату матеріалу, який вони мають опрацювати під час самостійної роботи.

Розділ 1. ПРАВИЛА ОФОРМЛЕННЯ РОЗРАХУНКОВО-ГРАФІЧНИХ РОБІТ

1.1. Загальні вимоги

Розрахунково-графічну роботу набирають на комп'ютері (через 1 інтервал) з одного боку листа білого паперу формату А4 (210×297 мм), шрифтом редактора Word: Times New Roman, pt 14, розміщуючи на сторінці 30 рядків (повний рядок повинен містити близько 65 знаків). Абзацний відступ повинен бути однаковим по всій роботі і дорівнювати 1,27 см.

Текст розрахунково-графічної роботи повинен бути надрукований з дотриманням таких полів: ліве – 25, праве – 15, верхнє – 20, нижнє – 20 мм

Об'єм роботи повинен бути не більше 10 сторінок.

Текст розрахунково-графічної роботи пишеться або на російській, або на українській мові. **Титульний аркуш (на українській мові)** набирається відповідно до зразка, що додається в Додатку 1.

1.2. Нумерація в роботі

Нумерацію сторінок, розділів, підрозділів, пунктів, підпунктів, рисунків, таблиць, формул подають арабськими цифрами без знаку №.

Номер сторінки проставляють в правому верхньому кутку вибраним для тексту шрифтом на відстані 10 мм від верхнього і правого країв листа без крапки в кінці. Нумерувати сторінки починають зі вступу, враховуючи попередні сторінки: титульний аркуш і зміст.

Ілюстрації (фотографії, креслення, схеми, графіки, карти) і таблиці необхідно подавати в роботі безпосередньо після тексту, де вони згадані вперше, або на наступній сторінці.

Ілюстрації і таблиці, розміщені на окремих сторінках роботи, включають в загальну нумерацію сторінок.

1.3. Структура роботи

Структурні частини роботи приведені нижче в зразку змісту.

Зразок змісту:

ЗМІСТ

Зміст.....	2
Вступ.....	3
Розділ 1. [Назва розділу].....	4
Розділ 2. [Назва розділу].....	6
Висновки та практичні рекомендації	9
Список використаних джерел	10

Заголовки розділів у тексті друкують жирним шрифтом Arial pt 16 великими літерами по центру з попереднім і подальшим відступом по 6 pt (*див. заголовки даного розділу*). Номер розділу ставлять після слова «Розділ», після но-

меру ставлять крапку, потім – заголовок розділу.

Заголовки підрозділів друкують маленькими літерами (окрім першої великої) з абзацного відступу. Крапку в кінці заголовка не ставлять. Якщо заголовок складається з двох або більше речень – їх розділяють крапкою. Заголовки підрозділів повинні розміщуватися на відстані 6 pt від попереднього тексту або заголовка розділу, до якого належать. Відстань між заголовком і наступним текстом повинне дорівнювати 6 pt (*див. заголовки підрозділів даного розділу*).

Після заголовка підрозділу на сторінці повинні бути не менше 3–4 рядків тексту. Якщо ці умови не виконуються, заголовок переноситься на наступну сторінку. Підрозділи нумерують в межах кожного розділу. Номер підрозділу складається з номера розділу і порядкового номера підрозділу, між якими ставлять крапку. В кінці номера підрозділу повинна стояти крапка. Потім в тому ж рядку йде заголовок підрозділу.

Перелік літературних джерел, використаних при написанні роботи, обов'язковий, так само як і посилання на них в тексті. Формат посилань – порядковий номер джерела з їх списку в частині «Список використаних джерел», поміщений в квадратні дужки. Зразок: «Ю. Вергелес [32] вважає, що у нас – чудові студенти». У «Списку використаних джерел» під номером 32 повинна стояти цитована робота Ю.І. Вергелеса.

1.4. Використання ілюстрацій

Наявність ілюстрацій – обов'язкова умова виконання роботи. Ілюстрації позначають словом «Рис.» і нумерують послідовно в межах розділу:

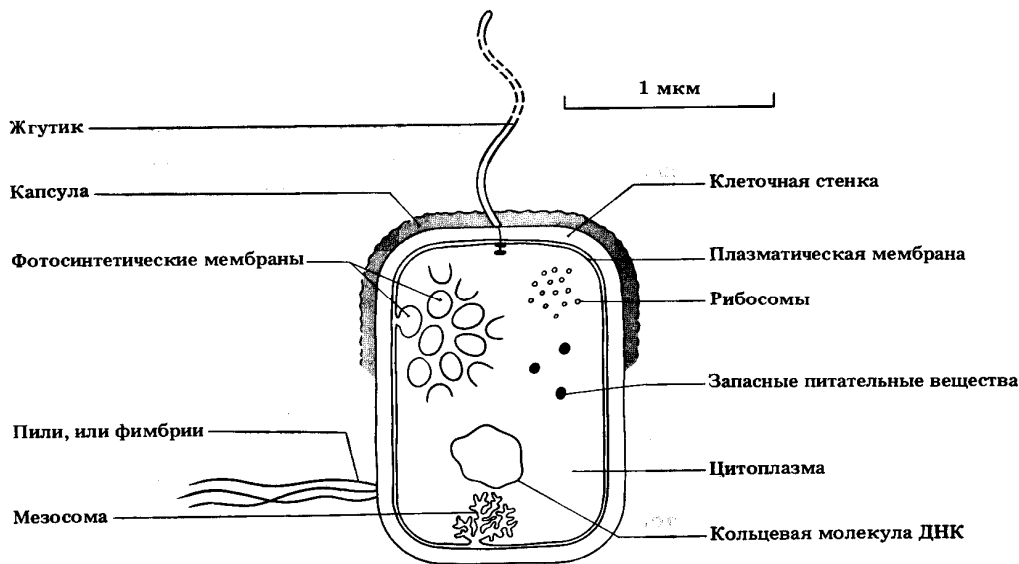


Рис. 1.1. Організація бактеріальної клітини

Підпис до ілюстрації повинен складатися з номера розділу і порядкового номера ілюстрації, між якими ставиться крапка (наприклад: Рис. 1.2 – другий рисунок першого розділу) і власне назви. Після назви крапка в кінці не ставиться. Підпис має бути відокремленим від ілюстрації та тексту на відстань 6 pt.

Розділ 2. ВИМОГИ ДО ЗМІСТУ ПЕРШОЇ РОЗРАХУНКОВО-ГРАФІЧНОЇ РОБОТИ

2.1. Структура роботи

Вступ

Даний розділ передує основному змісту. У ньому повинно бути написано, чому саме присвячена робота, або характеристика об'єкту та суб'єкту – немовби для тих, хто з ними знайомиться вперше (уявіть, що це – те, чого викладач не знає). Вступ має містити обґрунтування значення мікроорганізму – об'єкту вивчення – для практики виробництва харчових продуктів і практики ресторанного обслуговування.

Розділ розташований першим, але писати його слід останнім – коли решта матеріалу та зібрана і зверстана.

Розділ 1. Біологія [мікроорганізму]

У даному розділі слід вказати систематичне положення мікроорганізму, привести особливості його будови (виходячи з положення в системі мікроорганізмів) і біології (особливості розвитку і умови, в яких це може відбуватися).

Розділ 2. Вплив [мікроорганізму] на здоров'я людини

Даний розділ має включати опис захворювань, які він викликає у людини або тварин. Мають бути проаналізовані засоби поширення мікроорганізму разом із харчовими продуктами, заходи боротьби з мікроорганізмом і профілактики його поширення (дотримання санітарно-гігієнічних норм).

Висновки та практичні рекомендації

Висновки повинні бути оформлені у вигляді нумерованого списку і відображати зміст кожного розділу.

Це – найвагоміша частина роботи, яку разом зі вступом завжди читають при рецензуванні. Решту частин можуть і не читати – але тільки не ваші викладачі: не дочекається!

Список використаних джерел

Список має бути нумерованим. Він оформляється не в алфавітному порядку, а відповідно порядку посилань на джерела в тексті. Приклади оформлення різних джерел наведені нижче:

Державні постанови й документи

Про інформацію : Закон України від 02 жовтня 1992 р. № 2657-XII // Відомості Верховної Ради України. – 2000. – № 27. – С. 213-229.

Книги (якщо використовується їхній зміст взагалі)

Батенко, Л. П. Управління проектами : навч. посібник / Л. П. Батенко, О. А. Загородніх, В. В. Ліщинські. – К. : КНЕУ, 2003. – 231 с.

Виноградський, М. Д. Менеджмент в організації : навч. посіб. для студ. екон. спец. вузів / М. Д. Виноградський, А. М. Виноградська, О. М. Шкапова. – К. : КОНДОР, 2004. – 598 с.

Окремі статті, або складові частини книги, збірки, журналу

Онищенко, В. Основні концептуальні положення сучасного міжнародного менеджменту / В. Онищенко // Економіка України. – 2008. – № 11. – С. 4-15.

Відомості, отримані з мережі Internet

Положення про форму зовнішньоекономічних договорів (контрактів) [Електронний ресурс]: Наказ Міністерства економіки та з питань європейської інтеграції України від 06 вересня 2001 р. № 201 // Верховна Рада України. Законодавство України. – Режим доступу : <http://zakon.rada.gov.ua/cgi-bin/laws/main.cgi?nreg=z0833-01>

Офіційний сайт ВАТ «САН ІнБев Україна» [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://www.suninterbrew.ua>

Перш ніж робити опис, – спочатку слід визначити, до якого типу джерела стосується знайдений вами матеріал, а потім – описати його за відповідними правилами.

Не слід плутати знак «-» – «риска» зі знаком «—» – «тире». Це – істотно. Знак «тире» вводиться з клавіатури натисненням «сірого мінуса» на малій клавіатурі при утриманні клавіші «Ctrl».

Не поспішайте переносити до свого списку джерела з наведених в інших публікаціях списків літератури. Там можуть бути застосовані невідповідні сучасним вимогам стандарти або взагалі нестандартні підходи (*вже не кажучи про можливі помилки*).

2.2. Теми першої розрахунково-графічної роботи

(розподіляються між студентами за вибором викладача)

Кожний виконавець має поставити в квадратні дужки предмет власних досліджень відповідно варіанту, призначеному для нього викладачем. Варіанти вибору предмету досліджень надані в Додатку Б.

Розділ 3. ВИМОГИ ДО ЗМІСТУ ДРУГОЇ РОЗРАХУНКОВО-ГРАФІЧНОЇ РОБОТИ

3.1. Структура роботи

Загальні вимоги до змісту розділів і порядку їхнього оформлення надані в попередньому розділі цього видання (про попередню роботу). В даному розділі наведені лише специфічні вимоги до розкриття тематики другої розрахунково-графічної роботи. За напрямками виконання пропоновані два напрями тем:

- 1) мікроорганізми у виробництві харчових товарів,
- 2) мікрофлора сировини або готової продукції.

Спочатку – мова піде про перший напрям тематики робіт

1. МІКРООРГАНІЗМИ У ВИРОБНИЦТВІ ХАРЧОВИХ ТОВАРІВ

Вступ

У вступі повинна міститися розгорнута характеристика виробництва продукції з характеристиками особливостей, що її відрізняють від решти виробництв продуктів. Повинне також бути обґрунтування актуальності і важливості санітарно-епідеміологічних показників для виробництва даного продукту.

Розділ 1. Технологія виробництва [продукту] і використання мікроорганізмів на різних етапах його виробництва

В даному розділі повинні міститися два підрозділи, зміст яких розподіляється наступним чином:

1.1. Виробничий цикл [продукту]

Повинний бути опис технології виробництва з обґрунтуванням необхідності залучення мікроорганізмів із наведенням:

- а) технологічної карти виробництва (переліком етапів, процесів, що на них відбуваються, та інструментів, – з основними вимогами до умов);
- б) блок-схеми основних процесів виробництва.

1.2. Використання мікроорганізмів для створення [продукту]

Повинний бути опис будови та діяльності мікроорганізмів із наведенням:

- а) назв і характеристик мікроорганізмів;
- б) умов життєдіяльності мікроорганізмів;
- в) небажаних умов, що не сприяють діяльності залучених мікроорганізмів і негативно впливають на процес виробництва продукції.

Розділ 2. Ймовірні шляхи проникнення небажаної мікрофлори на різних етапах виробництва [продукту]

В цьому розділі мова повинна йти про мікроорганізми, які псують продукцію на різних етапах її виробництва. Мова не повинна йти про псування сировини та готової продукції, які охоплені тематикою другого напрямку робіт.

2.1. Критичні точки технології виробництва, де може статися зараження або обсіменіння продукції мікробами

Обґрунтувати інформацію про «слабкі місця» у виробництві продукту через ймовірність проникнення шкідливих мікроорганізмів.

2.2. Склад та умови розмноження шкідливих мікроорганізмів

Перелічити назви найпоширеніших шкідливих мікроорганізмів, що можуть псувати продукцію під час її виготовлення, і умови їхньої життєдіяльності, які складаються в процесі виробництва продукту.

2.3. Блок-схема виробництва продукту зі вказівкою на ній критичних точок

На блок-схему із розділу 1.1 додати «слабкі місця» виготовлення продукту, якими можуть скористуватися шкідливі мікроорганізми.

2.4. Вимоги до виробничих процесів, що виключають розвиток псування продукту

Міри, що мають запобігати потраплянню та розвитку шкідливих організмів

мів у процесі виробництва продукту – основний зміст даного підрозділу.

2.5. Система контролю за чистотою продукту при його виробництві

В цьому підрозділі слід навести обґрунтовані пропозиції, як слід організувати контроль за якістю продукції, виходячи зі змісту попередніх підрозділів.

Висновки та практичні рекомендації

Як у першій роботі

Список використаних джерел

Як у першій роботі

Тепер – рекомендації до змісту другого напряму робіт.

2. МІКРОФЛОРА СИРОВИНИ АБО ГОТОВОЇ ПРОДУКЦІЇ

Вступ

У вступі повинна міститися розгорнута характеристика сировини продукції або готової продукції – з характеристиками особливостей, що їх відрізняють від решти сировини або продуктів. Повинне також бути обґрунтування актуальності і важливості санітарно-епідеміологічних показників зберігання даного продукту або його сировини.

Розділ 1. Мікрофлора [продукту або сировини]

В цьому розділі мова повинна йти про мікроорганізми, які псують готову продукцію або її сировину на різних етапах зберігання і транспортування. Мова не повинна йти про псування продукції під час її виробництва, що є основою тематики першого напряму робіт.

1.1. Склад [продукту або сировини] як основа для розвитку шкідливих мікроорганізмів

Обґрунтувати привабливість складу продукції або сировини як субстрату для розвитку шкідливих мікроорганізмів.

1.2. Умови розмноження шкідливих мікроорганізмів

Перелічити назви найпоширеніших шкідливих мікроорганізмів, що можуть псувати продукцію або сировину, і умови їхньої життєдіяльності, які можуть складатися в процесі зберігання та транспортування продукту.

1.3. Шкідлива мікрофлора [продукту або сировини]

Перелік назв мікроорганізмів (включаючи латинські назви), що пошкоджують продукт або сировину, з їхньою систематичною належністю.

1.4. Пошкодження [продукту або сировини], що відбуваються внаслідок діяльності шкідливих мікроорганізмів

Детальний опис найпоширеніших пошкоджень продукції або сировини, відносно до різних шкідливих мікроорганізмів.

Розділ 2. Технологія зберігання [продукту або сировини] і запобігання псування його мікроорганізмами

В даному розділі повинні міститися два підрозділи, зміст яких розподіляється наступним чином:

2.1. Умови зберігання та транспортування [продукту або сировини] як запобіжні заходи його пошкодженню

Обґрунтований перелік умов зберігання продукту або сировини, що запобігають пошкодженню його мікроорганізмами.

2.2. Система контролю за чистотою продукту або сировини в процесі його зберігання або транспортування

В цьому підрозділі слід навести обґрунтовані пропозиції, як слід організувати контроль за якістю продукції, виходячи зі змісту попередніх підрозділів.

Висновки та практичні рекомендації

Як і в першій роботі

Список використаних джерел

Як і в першій роботі

3.2. Теми другої розрахунково-графічної роботи (розподіляються між студентами за вибором викладача)

Кожний виконавець має поставити в квадратні дужки предмет власних досліджень відповідно варіанту, призначеному для нього викладачем. Варіанти вибору предмету досліджень надані в Додатку В.

Розділ 4. ЗВІТНІСТЬ ПРО ВИКОНАННЯ РОЗРАХУНКОВО-ГРАФІЧНИХ РОБІТ

Звітність про роботу проводиться у декілька етапів, для яких визначені відповідні терміни.

Етап 1: Дата завершення – 1 березня

Пред'явити перелік джерел, зібраних для першої роботи, з вказівкою сторінок, на яких міститься інформація по об'єкту. Список повинен бути оформлений за правилами бібліографічного опису, приведеними вище. Оцінка за виконання роботи впливає на результат здачі першого змістовного модулю дисципліни.

Етап 2: Дата завершення – 1 квітня

Здати роздруковану першу роботу. Пройти захист. Оцінка за захист роботи впливає на результат здачі другого змістовного модулю дисципліни.

Етап 3 : Дата завершення – 1 травня

Пред'явити перелік джерел, зібраних для другої роботи, з вказівкою сторінок, на яких міститься інформація по об'єкту. Список повинен бути оформлений за правилами бібліографічного опису, приведеними вище.

Пред'явити розгорнутий план написання роботи зі вказівками специфіки викладання матеріалу.

Етап 4 : Дата завершення – 20 травня

Здати роздруковану другу роботу. Пройти захист. Оцінка за захист роботи впливає на результат здачі третього змістовного модулю дисципліни.

Розділ 5. МАТЕРІАЛИ ДО САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ СТУДЕНТІВ

1. Основні групи мікроорганізмів, що впливають на якість м'яса і м'ясопродуктів

М'ясо і м'ясні продукти під час зберігання піддаються псуванню в результаті попадання і розвитку в них різних сапрофітних мікроорганізмів. Видовий склад мікроорганізмів вельми різноманітний: гнильні бактерії, мікрококи, молочнокислі, маслянокислі, оцтовокислі, пропіоновокислі бактерії, цвілеві гриби, дріжджі, актиноміцети.

Поряд з сапрофітами в продуктах можуть міститися патогенні і умовно-патогенні мікроорганізми – збудники зооантропонозних хвороб, харчових токсикоінфекцій і токсикозу.

Гнильні бактерії. Широко поширені в природі.

Вони зустрічаються в ґрунті, воді, повітрі, на харчових продуктах, а також в кишечнику людини і тварин. Гнильні бактерії викликають розпад білків, що може привести до виникнення різних пороків харчових продуктів.

До гнильних бактерій відносять споротвірних і неспоротвірних паличок аеробів, споротвірних анаеробів, факультативно-анаеробних неспоротвірних паличок.

Споротвірні палички аеробів. Типові представники – палички цереус, грибоподібна, капустяна, картопляна і сінна.

Паличка цереус (*Bac. cereus*) – це грам-позитивна паличка довжиною 8 мкм, завширшки 0,9-1,5 мкм, рухлива, утворює спори. Окремі штами цього мікроорганізму можуть формувати капсулу. Паличка може розвиватися і при недоліку кисню повітря. На поверхні м'ясопептонного агару (МПА) зростають крупні колонії з порізними краями, деякі штами виділяють рожево-брунатний пігмент; на кров'яному агарі довкола колоній спостерігається різко обкреслена зона гемолізу. При розвитку в м'ясопептонному бульйоні (МПБ) мікроб утворює ніжну плівку, пристінне кільце, рівномірне помутніння і пластівчастий осад на дні пробірки.

Всі штами палички цереус інтенсивно зростають при рН 9-9,5, а при рН 4,5-5 припиняють свій розвиток. Мікроб може розвиватися при концентрації куховарської солі в середовищі 10-15%, цукру – до 30-60%. Оптимальна температура розвитку 30-32°C, максимальна 37-48, мінімальна 10°C. Паличка цереус згортає і пептонізує молоко, швидко розріджує желатин, здатна утворювати ацетилметилкарбінол, утилізувати цитратні солі, ферментувати мальтозу і цукрозу. Деякі штами розщеплюють лактозу, галактозу, дульцит, інулін, арабінозу, гліцерин. Але жоден штам не розщеплює маніту.

Грибоподібна паличка (*Bac. mycoides*) є різновидом палички цереус (інколи розташовуються у вигляді ланцюжків), має довжину 1,2-6, ширину 0,8 мкм, рухлива до початку спороутворення (ознака характерна для всіх гни-

льних споротвірних аеробів), утворює спори, капсул не формує, за Грамом фарбується позитивно (деякі штами грам-негативні). Грибоподібна паличка – аероб, на МПА зростають кореневидні колонії сіро-білого кольору, що нагадують міцелій гриба.

Деякі штами цього мікроба виділяють червоний або рожево-брунатний пігмент. Грибоподібна паличка в МПБ утворює плівку і осад, що важко розбивається, бульйон при цьому залишається прозорим. Вона інтенсивно зростає при рН 7-9,5. У кислому середовищі життєдіяльність сповільнюється.

Грибоподібна паличка може розвиватися при температурі від 10 до 45°C, оптимальна температура розвитку 30-32°C.

Ферментативні властивості грибоподібної палички яскраво виражені. Вона згортає і пептонизує молоко, розріджує желатин, викликає гемоліз еритроцитів і гідроліз крохмалю. Ферментує вуглеводи: глюкозу, цукрозу, лактозу, галактозу, дульцит, інουλін, арабінозу, розщеплює гліцерин, але не розщеплює маніту, не утворює індолу.

Капустяна паличка (*Bac. megatherium*) – це грам-позитивна паличка довжиною 3,5-7 мкм і завширшки 1,5-2 мкм. Вона розташовується одиночно, парно або ланцюжками, рухлива, утворює спори, капсул не формує.

На МПА зростають колонії сіро-білого кольору, гладкі, блискучі з рівними краями. Капустяна паличка викликає помутніння МПБ з утворенням незначного осаду. Мікроб чутливий до кислої реакції середовища. Оптимальна температура розвитку 25-30°C.

Паличка швидко розріджує желатин, згортає і пептонизує молоко, викликає гемоліз еритроцитів, гідроліз крохмалю. На середовищі з глюкозою і лактозою мікроб дає кислу реакцію. При розвитку капустяної палички виділяються сірководень, аміак, але індолу не утворюється.

Картопляна паличка (*Bac. mesentencus*) – це груба грам-позитивна паличка із закругленими кінцями, завдовжки 1,6-6 і завширшки 0,5-0,8 мкм, утворює спори, капсул не формує, рухлива.

Картопляна паличка на МПА утворює соковиті, із зморшкуватою поверхнею слизисті колонії сіро-білого кольору з хвилястими краями. Мікроб розріджує желатин, згортає і пептонизує молоко, викликає гідроліз крохмалю, виділяє при розвитку сірководень, індолу не утворює, не ферментує глюкози і лактози.

Сінна паличка (*Bac. subtilis*) – це грам-позитивна коротка паличка із закругленими кінцями завдовжки 3-5, завширшки 0,6 мкм, інколи утворює ланцюжки, утворює спори, капсул не утворює, рухлива.

На МПА зростають сухі горбисті колонії сіро-білого кольору. При зростанні в МПБ з'являється суха, зморшкувата білувата плівка; бульйон спочатку каламутніє, а потім стає прозорим. Мікроб чутливий до кислої реакції середовища. Оптимальна температура розвитку 37°C, але може розвиватися і при 5-20°C. Паличка характеризується високою протеолітичною активністю: розріджує желатин і згорнуту кров'яну сироватку, згортає і пептонизує молоко, виділяє аміак, інколи сірководень, але не утворює індолу, викликає посиніння лак-

мусового молока і гідроліз крохмалю, розкладає гліцерин, дає кислу реакцію на середовищі з лактозою, глюкозою, цукрозою.

Неспортовірні палички аеробів. До цієї групи мікроорганізмів відноситься дивна, флуоресціююча, синьогнійна палички.

Дивна паличка (*Serratia marcescens*) – це грам-негативна, дуже дрібна паличка ($1 \times 0,5$ мкм), спор і капсул не утворює, рухлива.

На МПА зростають дрібні, круглі (що мають тенденцію до злиття), яскраво-червоні, блискучі, соковиті колонії. Температура 20-22°C найбільш сприятлива для утворення пігменту. При зростанні в рідкому середовищі паличка також утворює червоний пігмент, який нерозчинний у воді, але розчинний в хлороформі, спирті, ефірі, бензолі. Паличка розвивається при рН 6,5. Оптимальна температура зростання 25°C, але може зростати і при 20°C.

Мікроб розріджує желатин пошарово, молоко згортає і пептонизує; утворює аміак, інколи сірководень і індол, глюкози і лактози не ферментує.

Флуоресціююча паличка (*Ps. fluorescens*) – це грам-негативна невелика тонка паличка завдовжки 1-2, завширшки 0,6 мкм, спор і капсул не утворює, рухлива.

Мікроб – строгий аероб, але зустрічаються штами, які можуть розвиватися і при недоліку кисню. При розвитку на МПА зростають соковиті, блискучі колонії, що мають тенденцію до злиття і утворення зеленувато-жовтого пігменту, розчинного у воді. При зростанні в рідкому живильному середовищі мікроб також утворює пігмент, інколи на поверхні з'являється плівка. Мікроб чутливий до кислої реакції середовища, оптимальна температура розвитку 25°C, але може розвиватися і при 5-8°C.

Флуоресціюючі бактерії характеризуються високою ферментативною активністю: розріджують желатин і згорнуту кров'яну сироватку, згортають і пептонизують молоко; більшість їх штамів здатні розщеплювати клітковину і крохмаль. При розвитку вони утворюють сірководень і аміак, не виділяють індолу, глюкози і лактози не ферментують. Бактерії викликають по синіння лакмусового молока. Багато штамів флуоресціюючих бактерій продукують ферменти ліпазу, лецитиназу; дають позитивну реакцію на каталазу, цитохромоксидазу, оксидазу. Флуоресціюючі бактерії – сильні амоніфікатори.

Синьогнійна паличка (*Ps. aeruginosa*) – це грам-негативна невелика паличка завдовжки 2-3, товщиною 0,6 мкм, спор і капсул не формуює, рухлива.

На МПА зростають розпливчаті, непрозорі, забарвлені в зеленувато-синій або бірюзово-синій колір колонії. Колір колоній обумовлений утворенням пігментів (жовтого – флуоресцину і блакитного – піюціаніну). Мікроб викликає помутніння МПБ і виділяє пігменти, інколи на поверхні середовища з'являється плівка. Пігменти розчинні в хлороформі.

Як і всі гнильні бактерії, синьогнійна паличка чутлива до кислої реакції середовища, оптимальна температура її розвитку 37°C.

Мікроб швидко розріджує желатин і згорнуту кров'яну сироватку, згортає і пептонизує молоко, викликає посиніння лакмусового молока, утворює аміак і

сірководень, але не виділяє індолу.

Синьогнійна паличка володіє ліполітичною здатністю. Вона дає позитивні реакції на каталазу, оксидазу, цитохромоксидазу (ці властивості притаманні представникам роду псевдомонас). Деякі штами мікроорганізму розщеплюють крохмаль і клітковину, але не ферментують лактози і цукрози.

Споротвірні анаероби. До споротвірних анаеробів відносять палички путрифікус і спорогенес.

Паличка путрифікус (*Cl. putrificus*) – це грам-позитивна паличка завдовжки 7-9 і завширшки 0,4-0,7 мкм, інколи формує ланцюжки, утворює досить термостійкі спори, що перевищують діаметр вегетативної форми, капсул не утворює, рухлива. Колонії на МПА мають вигляд клубка волосся, непрозорі, в'язкі, при зростанні в МПБ викликають його помутніння.

Протеолітичні властивості мікроорганізму яскраво виражені: розріджує желатин і кров'яну сироватку, згортає і пептонизує молоко. Паличка путрифікус утворює сірководень, аміак, індол; викликає почорніння мозкового середовища, на кров'яному агарі довкола колоній утворюються зони гемолізу; характеризується ліполітичною активністю, але не володіє сахаролітичними властивостями.

Паличка спорогенес (*Cl. sporogenes*) – це крупна паличка із закругленими кінцями завдовжки 3-7 і завширшки 0,6-0,9 мкм. У мазках вона розташовується одиночно або формує ланцюжки. Паличка спорогенес швидко утворює спори, які зберігають життєздатність після 30-хвилинного нагрівання на водяній бані, а також після 20-хвилинного витримки в автоклаві при 120°C, капсул не утворює. Мікроб рухливий, грам-позитивний.

На МПА зростають дрібні спочатку прозорі колонії, у міру старіння культури вони стають непрозорими.

Оптимальна температура зростання мікроорганізму 37°C, але може зростати і при 50°C. Паличка спорогенес володіє дуже сильною протеолітичною активністю: викликає гнильний розпад білків з утворенням газів; розріджує желатин і згорнуту кров'яну сироватку, згортає і пептонизує молоко. Мікроорганізм утворює сірководень, розкладає з утворенням кислоти і газу галактозу, мальтозу, декстрин, левулезу, манніт, сорбіт, гліцерин.

Факультативно-анаеробні неспоротвірні палички. До них відносять паличку протей звичайного (*Proteus vulgaris*) і кишкову паличку (*Escherichia coli*).

Паличка протей звичайного (*Pr. vulgaris*) володіє поліморфністю, тобто може утворювати нитки завдовжки 1;2-3 і завширшки 0,5-0,6 мкм. Спор і капсул не формує. Паличка володіє активною рухливістю, грам-негативна.

При посіві матеріалу, що містить паличку протей, в конденсаційну воду свіжоскошеного агару (метод Шукевича) через кілька годин наголошується роїння мікроба, повзуче зростання (Н-форма). Поверхня МПА покривається тонкою, ніжною, прозорою плівкою. Посів за методом Шукевича широко застосовують в діагностичних лабораторіях при виділенні палички протей з об'єктів зовнішнього середовища і продуктів. Цей мікроорганізм зброджує глюкозу з утворенням кислоти і газу, але не ферментує лактози і маніту. Розщеплює сечовину, розріджує желатин.

тин, виділяє сірководень, утворює індол, зброджує мальтозу.

Кишкова паличка (*E. coli*) – це коротка (довжина 1-3, ширина 0,5-0,8 мкм), поліморфна, грам-негативна, неспоротвірна, рухлива паличка. Добре зростає на простому живильному середовищі: на МПА – колонії прозорі, з сірчато-блакитним відливом, що легко зливаються між собою. У МПБ мікроорганізм дає рясне зростання при значному помутнінні середовища, утворює пристінкове кільце, плівка на поверхні бульйону зазвичай відсутня. На щільній диференціально-діагностичній середовищі Ендо, що містить лактозу, кишкова паличка утворює плоскі червоні колонії з темним металевим блиском. Не розріджує желатину, не дає зростання на середовищі, що містить лимонну кислоту або її солі, згортає молоко, розщеплює пептони з утворенням амінів, аміаку, сірководня, індолу, володіє високою ферментативною активністю по відношенню до лактози, глюкози й інших сахарів, а також спиртів.

Гриби. У природі налічується більше 100 тис. видів грибів. В основному це сапрофіти. Цвілеві гриби і багато видів дріжджів можуть бути збудниками пороків харчових продуктів.

Цвілеві гриби. Вони є постійними мешканцями зовнішнього середовища, на поверхні субстрата утворюють бархатисті, пухнасті, повстеподібні колонії, що повзуть, стелються та зливаються в суцільний наліт. Найбільш сприятливі умови для розвитку цвілевих грибів – вільний доступ кисню і кисла реакція середовища. Вони можуть розвиватися при вологості навколишнього середовища 10-15 %, рН 1,5-11, температурі до -11°C (з роду мукових), високому осмотичному тиску, а окремі види цвілевих грибів – при обмеженому доступі кисню.

Цвілеві гриби володіють ферментативною активністю (протеолітичною, ліполітичною та ін.), викликають глибокий розпад білків і білкових речовин, розкладають жири до жирних кислот і альдегідів. При їх розвитку на м'ясі відбувається ослизнення і пліснявіння, що супроводжуються хімічними перетвореннями, які обумовлюють зміну його запаху і смаку. Знижується товарний вигляд м'яса.

Дріжджі. Це факультативні анаероби, краще розвиваються в кислому середовищі, оптимальна температура зростання 20-30°C, але багато хто з них здатний розвиватися і при -10°C. Вегетативні форми дріжджів гинуть при 60-65°C, а спори – при 70-75°C. Дріжджі поширені в зовнішньому середовищі, звідки потрапляють на продукти.

Різні види дріжджів зброджують більшість вуглеводів (глюкозу, лактозу, цукрозу, декстрозу, мальтозу). Мікроорганізми роду мікодерма (*Mycoderma*), що не зброджують вуглеводів, отримали назву плівчастих дріжджів. Клітки плівчастих дріжджів мають витягнуту форму. Ці дріжджі, широко поширені в природі, потрапляючи на продукти, викликають їхнє псування. Так, розвиваючись на м'ясі, дріжджові клітки використовують молочну кислоту, змінюють рН м'яса, а також псують його товарний вигляд. При розщеплюванні жирів утворюються вільні жирні кислоти, що веде до згіркнення продукту. Багато дріжджів володіють ліполітичною здатністю. Гнильного псування ці мікроорганізми

не зумовлюють, але в результаті пліснявіння і ослизнення м'яса скорочуються терміни його зберігання в охолодженому й замороженому стані.

Представників роду дебаріоміцес (*Debaryomyces*) виділяють з м'яса, ковбас і інших продуктів. Характерною особливістю цих дріжджів є їх здатність розвиватися в середовищі з 24% NaCl і можливість використовувати для життєдіяльності білкові речовини м'ясного середовища. Одиначні клітини дріжджів можуть залишитися в консервованому продукті при порушенні процесу теплової обробки і виявлятися в готових консервах.

Актиноміцети. Більшість видів актиноміцетів добре розвиваються при 25-30°C, для патогенних видів температурний оптимум складає 37-40°C. Актиноміцети широко поширені в природі – це одні з багаточисельних гнильних мікроорганізмів. Вони здатні зумовлювати гниття білкових субстратів, гідроліз жиру. Розвиваючись на м'ясі при -2...-3°C, актиноміцети додають йому неприємний землистий запах.

Мікрококи. Сімейство мікрококів (*Micrococcaceae*) включає роди: мікрококус (*Micrococcus*), стафілококус (*Staphylococcus*), сарцина (*Sarcina*).

Коки цієї родини зазвичай мають форму кулі. Більшість представників родини мікрококів – аероби і факультативні анаероби. Невелике число видів відноситься до облигатних анаеробів. Мікроорганізми родини мікрококів широко поширені в природі. Поряд з сапрофітними виявляються і патогенні види, які можуть викликати різні патологічні процеси в організмі людини і тварини, а також бути причиною харчових отруєнь.

Мікрококи – строгі аероби на відміну від стафілококів. На МПА утворюють середньої величини круглі колонії білого, жовтого або рожевого кольору. Зустрічаються також різні відтінки від червоного до жовтогарячого кольору. Більшість сапрофітів виділяють рожевий і жовтий пігменти. Оптимальна температура розвитку 20-25°C. Багато видів можуть розвиватися при 5-8°C. Окремі штами мікрококів можуть витримувати нагрівання при 63-65°C протягом 30 хвилин і короткочасну пастеризацію. Мікрококи характеризуються високою стійкістю до солі і цукру. Деякі мікрококи володіють стійкістю до іонізуючого випромінювання. Мікрококи відносяться до пептонізуючих мікроорганізмів. Деякі види розкладають жир і надають продукту згірклого смаку.

Молочні бактерії. Молочнокислі бактерії широко поширені в природі. У певних умовах вони можуть викликати псування багатьох харчових продуктів.

За морфологічними ознаками їх ділять на стрептококи і палички. У кожній групі є гомо- і гетероферментативні бактерії

Молочнокислі стрептококи. Вони входять в родину стрептококових (*Streptococcaceae*). До них відносять мезофільні, ароматотвірні, термофільні, ентерококи.

Це грам-позитивні коки, що формують короткі або довгі ланцюжки, нерухомі, спор і капсул не утворюють. Молочнокислі стрептококи – факультативно-анаеробні мікроорганізми (мікроаерофіли). Більшість з них не володіють протеолітичною активністю, не виділяють каталази. Викликають розщеплю-

вання вуглеводів гомо- або гетероферментативним шляхом (такий поділ пов'язаний з кількістю отримуваних при молочнокислому бродінні побічних продуктів – летких кислот, спирту, діацетилу та ін.).

Для кращого виділення цих мікроорганізмів з об'єктів зовнішнього середовища в живильний субстрат необхідно додавати амінокислоти, вітаміни та інші речовини.

До мезофільних стрептококів відносяться молочнокислий і вершковий стрептококи.

Молочнокислий стрептокок (*Lactococcus lactis*) має круглу або овальну форму. Клітини розташовуються у вигляді попарний сполучених клітин (диплококів) або коротких ланцюжків. На поверхні щільного живильного середовища утворюють дрібні, у вигляді крапельок роси колонії; глибинні колонії човенцеподібні або у формі чечевиці. На гідролізованому агарі з крейдою довкола колоній стрептокока утворюються зони прояснення (в результаті виділення молочної кислоти відбувається розчинення крейди). Сприятливим середовищем для розвитку стрептококів є гідролізоване молоко, вони добре зростають у присутності лактози або глюкози. По зростанню на кров'яному агарі мікроорганізми відносять до гамма-типу (не утворюють зону гемолізу).

Оптимальна температура зростання стрептококів 30°C. Молочнокислі стрептококи згортають молоко при 30°C за 10-12 годин. Утворюють рівний, щільний згусток, консистенції, що колеться, який має чисті кисломолочний смак і запах. Деякі раси (різновиди) дають згусток тягучої консистенції, тому непридатні для вироблення кисломолочних продуктів. Молочнокислий стрептокок не зброджує рамнози, цукрози, рафінози, часто розкладає казеїн.

Вершковий стрептокок (*Lactococcus cremoris*) відрізняється від молочнокислого тим, що його клітини частіше розташовуються у вигляді ланцюжків. Форма і величина колоній вершкового стрептококу схожі з формою і величиною колоній молочнокислого стрептококу. Оптимальна температура розвитку вершкового стрептокока 20-25°C, максимальна 35-38°C. Через 12 годин в молоці він утворює міцний згусток сметаноподібної консистенції, гранична кислотність 110-115°Т. Ферментативні властивості вершкового і молочнокислого стрептококів також ідентичні. Вершковий стрептокок відрізняється від молочнокислого по здатності зброджувати мальтозу, декстрин, цукрозу. Вершковий стрептокок зростає при 40°C в середовищі з 4% NaCl (рН 9,2), не розкладає казеїну, інколи і саліцину.

Ароматотвірні стрептококи (діацетилотвірний стрептокок (*Lactococcus diacetylactis*), цитроворус (*Leuconostoc cremoris*), парацитроворус (*Leuconostoc dextranum*), ацетоінікус (*Lactococcus diacetylactis*)) мають дрібніші клітини, ніж у молочнокислого і вершкового стрептококів, розташовуються у вигляді диплококів, одиночних кліток або ланцюжків.

На поверхні щільного живильного середовища ароматотвірні стрептококи розвиваються у вигляді круглих або кадлевидних колоній; глибинні колонії чо-

венцеподібні. Оптимальна температура розвитку ароматотвірних бактерій 25-30°C.

Ароматотвірні бактерії виділяють в молоці і молочних продуктах підвищену кількість летких кислот (оцтову, пропіонову) і ароматичних речовин (діацетилу, ефірів). Більшість із них містять фермент цитритазу, тому здатні зброджувати лимонну кислоту; за цю здатність їх називають цитроворусами.

У ароматотвірних бактерій енергія кислотоутворення неоднакова. Так, під дією діацетилотвірного стрептокока згусток в молоці утворюється через 16-18 годин, а при використанні менш активних штамів – через 48 годин. Гранична кислотність молока біля 100°Т; парацитроворус згортає молоко при оптимальній температурі розвитку і кислотності не більш 80°Т протягом 2-3 днів. Цитроворус не згортає молока, оскільки він слабкий кислотоутворювач. Гранична кислотність, що утворює в молоці ацетоінікус, складає 110-115°Т.

Термофільний стрептокок (*Str. thermophilus*). Форма і розташування кліток термофільного стрептокока ідентичні формі і розташуванню кліток вершкового стрептокока. Клітки термофільного стрептокока дещо більше. Оптимальна температура розвитку 40-45°C, максимальна 45-50°C.

На щільному живильному середовищі термофільний стрептокок утворює округлої форми із зернистою структурою поверхневі і глибинні човенцеподібні з вирощуванням колонії. При оптимальній температурі розвитку термофільний стрептокок згортає молоко за 3,5-6 годин; гранична кислотність 110-120°Т.

Деякі штами цього мікроорганізму виділяють діацетил. Термофільний стрептокок не зброджує мальтози, декстрину і саліцину, не розкладає казеїну, не зброджує цукрози.

До **ентерококів** відносяться мамокок, фекальний стрептокок, феціум і бовіс. Вони мешкають в кишечнику людини і тварин, гної, стічних водах; у великих кількостях знаходяться в сирому молоці.

Клітини ентерококів округлої або яйцевидної форми, розташовуються попарно або у вигляді коротких ланцюжків. Вони можуть розвиватися як при 10, так і при 45°C. Стійкі до куховарської солі (6,5 %), метиленової сині і жовчі (40%), до лужної реакції середовища (рН 9,6), до пеніциліну в концентрації 0,3 ОД в 1 мл, до високої температури (витримують нагрівання при 65°C протягом 30 хвилин). Ферментують більшість вуглеводів.

Мамокок (*Mammococcus*) має деяку схожість з молочнокислим стрептококом. Оптимальна температура розвитку 37°C. Окрім молочної кислоти мамокок виділяє фермент типу сичугового, внаслідок цього згортання молока настає при невеликій кислотності. (35-40°Т). Згусток спочатку міцний, рівний, потім стягнутий (виділяється значна кількість сироватки). Мамокок зброджує сорбіт і гліцерин, розкладає казеїн і розріджує желатин.

Фекальний стрептокок (*Str. faecalis*) має вигляд диплококів і коротких ланцюжків. Стрептокок ферментує маніт, сорбіт, рідко арабінозу; відновлює лакмусове молоко. На агарі з кров'ю мікроорганізм викликає гемоліз; гідролізує білки.

Стрептококус феціум (*Str. faecium*) по морфології і культуральним вла-

стивостям схожий з фекальним стрептококом. Мікроорганізм зброджує цукрозу, арабінозу, рідко сорбіт; частково відновлює лакмусове молоко; не розкладає казеїну. Стрептококус феціум має два варіанти – дуранс і цимогенес. Стрептококус дуранс (*Str. durans*) зброджує лактозу, глюкозу, мальтозу, рідко – цукрозу, маніт, саліцин. Мікроорганізм не зброджує інуліну, сорбіту, рафінози.

Стрептококус цимогенес (*Str. zymogenes*) за морфологічними і властивостями культури схожий з мамококом. Він частково розкладає казеїн. На відміну від інших ентерококів утворює прозорі зони гемолізу довкола колоній (3-гемоліз). Гемоліз еритроцитів вважають за ознаку патогенності мікроорганізму.

Стрептококус бовіс (*Str. bovis*) по своїх властивостях схожий з термофільним стрептококом. Деякі штами мікроорганізму володіють рухливістю. Стрептококус бовіс відрізняється від інших стрептококів великою чутливістю до куховарської солі, жовчі, лужного середовища і метиленового синього. Він не здатний зростати при 10°C. Стрептококус бовіс частково відновлює лакмусове молоко, не зброджує арабінози, але частково ферментує ксилоту.

Молочнокислі палички. Їх відносять до родини лактобацилів (*Lactobacillaceae*). Молочнокислі палички широко поширені в природі. Це грам-позитивні палички середнього розміру. Протеолітична і ліполітична активність у них виражена слабо. Бактерії стійкі до куховарської солі, деякі види є термостабільними. Мікроорганізми можуть розвиватися в кислому середовищі при температурах від 15-20 до 38-50°C.

До термофільних молочнокислих паличок відносяться термофільна сирна, болгарська, ацидофільна, молочнокисла. Клітини термофільних молочнокислих паличок мають вигляд крупних (інколи зернистих) паличок, які можуть розташовуватися одиночно або ланцюжками. Поверхневі колонії на щільному живильному середовищі локоноподібні, глибинні, – у вигляді павуків або шматочків вати. Ці мікроорганізми – енергійні кислотоутворювачі. Так, при оптимальній температурі (40-45°C) вони згортають молоко за 12 годин. Гранична кислотність 300-350°Т. Утворюваний молочний згусток міцний, рівний, з чистим кислим смаком. Зброджують більшість вуглеводів. За ферментативними властивостями ці мікроорганізми схожі між собою.

Термофільна сирна паличка (*L. helveticum*) має вид крупних паличок, розташованих окремо або ланцюжками. Зростає при 22-50°C, оптимальна температура розвитку 40°C. Максимальна кислотність молока досягає 300-350°Т. Зброджує мальтозу, декстрин і інші вуглеводи. Деякі раси можуть зростати за наявності 2 і 5 % куховарської солі.

Болгарська паличка (*L. bulgaricum*) найчастіше розташовується ланцюжками. Спостерігається зернистість. Поверхневі колонії хвилясті, глибинні – у вигляді шматочків вати. Розвивається при 22-53°C, оптимальна температура розвитку 40-45°C. Може зростати за наявності 2% жовчі та 2% NaCl. Болгарська паличка не зброджує більшість вуглеводів (цукрозу, мальтозу та ін.).

Ацидофільна паличка (*L. acidophilum*) схожа з болгарською паличкою. Зростає при 20-48°C. Оптимальна температура розвитку 37°C. Гранична кисло-

тність 200-250°Т. Розвивається за наявності 2-4% жовчі або 2% NaCl. Зброджує багато вуглеводів.

Молочнокисла паличка (*L. lactis*) має вигляд довгих клітин, розташованих парами, одиночно або довгими ланцюжками. Спостерігається зернистість. На поверхні щільного живильного середовища при розвитку мікроорганізмів зростають хвилясті, а в глибині – у вигляді грудочок вати колонії. Паличка може зростати при 22-50°С, оптимальна температура розвитку 40°С. Мікроорганізм розвивається за наявності в середовищі 4% жовчі. Молочнокисла паличка зброджує більшість вуглеводів: лактозу, цукрозу, глюкозу, саліцин, галактозу, мальтозу, декстрин, рафінозу. Гранична кислотність молока може досягати 110-180°Т.

До мезофільних молочнокислих паличок (стрептобактерій) відносять плантарну паличку (*L. plantarum*), мезофільну сирну паличку (*L. casei*) і паличку бревіс (*L. brevis*). Їх клітини дрібніші, ніж клітини термобактерій, і розташовуються короткими і довгими ланцюжками. На поверхні щільного живильного середовища при розвитку мікроорганізму зростають рівні, з обкресленим краєм колонії, глибинні колонії мають човенцеподібну форму. Стрептобактерії можуть розвиватися при 15-38°С, оптимальна температура розвитку 30°С. Молоко палички згортають повільно (на 2-й і 3-й день). Гранична кислотність при розвитку в молоці досягає 150-200 Т. Мезофільні молочнокислі палички здатні зброджувати більшість вуглеводів.

Плантарная паличка (*L. plantarum*) утворює короткі або довгі ланцюжки. Гранична кислотність в молоці 180 Т. Паличка зростає за наявності в середовищі 4% жовчі і 5% куховарської солі. Плантарна паличка розкладає майже всі вуглеводи, окрім рамнози, але не розщеплює гліцерину, казеїну і крохмалю.

Мезофільна сирна паличка (*L. casei*) утворює палички різної довжини, розташовані одиночно або попарно. Гранична кислотність може досягати 80-180 Т. Сирна паличка може розвиватися в середовищі з 2-4% жовчі і 4-5,5% куховарської солі. Вона розкладає казеїн, зброджує інколи рафінозу, інουλін і пентози, але не зброджує гліцерину, рамнози.

Паличка бревіс (*L. brevis*) має вигляд крупних кліток, розташованих попарно. На щільному живильному середовищі утворює колонії, схожі з колоніями термофільних молочнокислих паличок, розвивається при 15-38°С. По своїх властивостях паличка бревіс наближається до ароматотвірних молочнокислих стрептококів. Мікроорганізм утворює в молоці низьку кислотність, при цьому окрім молочної кислоти виділяються діоксид вуглецю, етиловий спирт і леткі кислоти. Зброджує глюкозу, лактозу, арабінозу, рафінозу.

Мікробактерії. Дрібні палички неправильної форми, при забарвленні метиленовим синім спостерігається зернистість. Палички розвиваються при 15-35°С; оптимальна температура зростання 30°С. Ці мікроорганізми є найбільш стійкими до високої температури зі всіх відомих безспорових бактерій.

Маслянокислі бактерії. Є паличками циліндрової форми, завдовжки від 5-7 до 7-12 мкм і товщиною 0,5-1,5 мкм. Бактерії рухливі, утворюють спори

(клостридії), капсул не утворюють. Спори витримують кип'ячення 1-2 хвилини, не гинуть при пастеризації. Маслянокислі бактерії по Граму забарвлюються позитивно, містять гранулозу (крохмалеподібну речовину), є анаеробами. Оптимальна температура розвитку бактерій 30-35°C, мінімальна 8-10, максимальна 45°C. Характерними ознаками цих бактерій є бурхливе газоутворення при розвитку, неприємний запах масляної кислоти. Маслянокислі бактерії зброджують молочний цукор і розщеплюють солі молочної кислоти. При цьому утворюється масляна, оцтова, пропіонова, мурашина кислоти і невелика кількість спирту (етилового, бутилового, пропілового). Маслянокислі бактерії здатні засвоювати білковий, амінокислотний і амонійний азот, а деякі види – навіть азот повітря. Вони чутливі до кислої реакції середовища.

Оцтовокислі бактерії. Оцтовокислі бактерії є паличками, що не створюють спори, рухливими (зустрічаються і нерухомі), розташовуються одиночно або ланцюжками. Це строгі аероби. Оптимальна температура розвитку бактерій 30°C. Колонії оцтовокислих бактерій зростають тільки на поверхні живильного середовища, на рідкому живильному середовищі вони утворюють плівку (на поверхні молока, що згорнулося, з'являється жовтогаряче кільце). При доступі повітря бактерії легко окислюють спирт в оцтову кислоту. Збудниками оцтовокислого бродіння є бактеріум ацеті (*Bact. aceti*), бактеріум орлінзе (*Bact. orleanse*) та ін.

Пропіоновокислі бактерії. Пропіоновокислі бактерії характеризуються поліморфізмом – прямі, зігнуті, розгалужені і навіть кокоподібні нерухомі палички, спор і капсул не утворюють, грам-позитивні. Їх властивості близькі до властивостей молочнокислих бактерій. Оптимальна температура розвитку бактерій 30-35°C. Вони є збудниками пропіоновокислого бродіння, при якому молочний цукор, молочна кислота і її солі перетворюються на пропіонову кислоту і побічні продукти – оцтову кислоту, діоксид вуглецю і воду. В процесі розмноження бактерії здатні синтезувати вітамін B₁₂.

**Зразок титульного аркушу до розрахунково-графічних
робіт із мікробіології**

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ, МОЛОДІ ТА СПОРТУ УКРАЇНИ
ХАРКІВСЬКА НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ МІСЬКОГО ГОСПОДАРСТВА

**Біологія патогенного мікроорганізму [...],
значення для людини і тварин та
профілактика захворювань**

Розрахунково-графічна робота

з навчальної дисципліни «Мікробіологія»

студентки І курсу
Групи ГОТ-1
кафедри туризму

Іванової Віри Дмитрівни

Викладач: О. Г. Шатровський

Харків 201_

Теми першої розрахунково-графічної роботи

Біологія [...], значення для людини і тварин та профілактика захворювань

- | | |
|---|---|
| 1. <i>Bacillus cereus</i> | 29. Роду вейлонел – представників нормальної мікрофлори, умовно-патогенних, збудників запальних процесів у м'яких тканинах |
| 2. <i>Clostridium perfringens</i> | 30. Роду ієрсиній – збудників чуми, псевдотуберкульозу та кишково-го ієрсиніозу |
| 3. <i>Escherichia coli</i> | 31. Роду коринебактерій – збудників дифтерії |
| 4. <i>Listeria monocytogenes</i> | 32. Роду легіонел – збудників гострих респіраторних інфекцій |
| 5. <i>Pseudomonas aeruginosa</i> | 33. Роду нейсерій – збудників гонореї та менінгіту |
| 6. <i>Staphylococcus aureus</i> | 34. Роду псевдомонад – збудників гнійно-запальних процесів і сапу |
| 7. Бактерій роду <i>Proteus</i> | 35. Роду спірил – збудників содоку (хвороби укусу щурів) |
| 8. Глюкозопозитивних коліформних бактерій | 36. Роду францисел – збудників туляремії |
| 9. Дріжджів і цвілевих грибів | 37. Роду фузобактерій – умовно-патогенних мікроорганізмів, збудників гнійно-запальних і некротичних процесів (апендициту) |
| 10. Ентерококів | 38. Родів кампіло-бактерій і гелікобактерій – представників нормальної мікрофлори (збудників шлунково-кишкових захворювань) |
| 11. Збудників ботулізму | 39. Сальмонели |
| 12. Збудників висипного тифу | 40. Синьогнійної палички |
| 13. Збудників гонореї | 41. Сульфітрeredукувальних клостридій |
| 14. Збудників кістково-суглобового туберкульозу | 42. Термотолерантних коліформних бактерій |
| 15. Збудників курячої холери | 43. Холерного вібріону |
| 16. Збудників лептоспірозу | |
| 17. Збудників поворотного тифу | |
| 18. Збудників пологової лихоманки | |
| 19. Збудників сибірської виразки | |
| 20. Збудників сифілісу | |
| 21. Збудників туберкульозу легенів | |
| 22. Збудників хламідіозу | |
| 23. Збудників бруцельозу | |
| 24. Мікоплазм – збудників мікоплазмозів | |
| 25. Палички черевного тифу | |
| 26. Роду актиноміцетів – збудників актиномікозів | |
| 27. Роду бордетел – збудників коклюшу | |
| 28. Роду гемофіліс – збудників м'якого шанкру та інфлюєнції | |

Біологія патогенних мікроорганізмів, що вражають [...] людини, значення для людини і тварин та профілактика захворювань

- | | |
|----------------------|--|
| 44. Органи травлення | 47. Органи кровообігу та кровотворення |
| 45. Легені | 48. Шкіру, волоси та нігті |
| 46. Нервову систему | 49. Опорно-рухову систему |

Теми другої розрахунково-графічної роботи

Мікробіологічні основи виробництва [продукту]: технологічні процеси виробництва і участь в них мікроорганізмів; потенційні мікроорганізми-шкідники на різних стадіях виробництва і способи їх усунення; заходи профілактики, санітарно-гігієнічні норми

- | | |
|--|--------------------------------|
| 1. м'яса і м'ясопродуктів копченням | 16. м'ясних і рибних консервів |
| 2. м'яса і м'ясопродуктів засолом | 17. ігристих вин |
| 3. грибною і мікробною маси з нафтопродуктів | 18. йогуртів |
| 4. лимонної кислоти | 19. квасу |
| 5. оцтової кислоти | 20. кефірів |
| 6. ацидофільного кислого молока | 21. кондитерських виробів |
| 7. безалкогольних напоїв, що містять соки | 22. крохмалю |
| 8. сирів, що швидко дозрівають | 23. макаронних виробів |
| 9. вареної ковбаси з модифікованою рослинною сировиною і ковбаси з модифікованою і струтурованою плазмою крові | 24. масла |
| 10. жирів тваринного походження (окрім масла) | 25. муки |
| 11. «творогу» і «творожних» виробів («творожних» десертів, солодких сирків) | 26. м'яких сирів |
| 12. спирту і ликероводочних виробів | 27. різних сортів пива |
| 13. кріплених виноградних вин | 28. плодово-ягідних вин |
| 14. жирів рослинного походження | 29. розсольних сирів |
| 15. м'ясних і рибних пресервов | 30. цукру |
| | 31. сухих виноградних вин |
| | 32. твердих сирів |
| | 33. томатної пасты і кетчупів |
| | 34. хлібобулочних виробів |

Мікрофлора [сировини або продукту]: мікроорганізми-шкідники в процесі зберігання, транспортування – і способи їх запобігання; дефекти мікробного походження; заходи профілактики, санітарно-гігієнічні норми

- | | |
|--|--|
| 35. баночних консервів з сировини тваринного походження | 47. кондитерських виробів на прикладі зефіру і мармеладу |
| 36. молока. Бактерицидна фаза свіжовидоєного молока і способи її продовження | 48. консервованій плодовоовочної продукції |
| 37. перероблених квашенням, солінням, сушкою і маринуванням плодів і овочів | 49. круп |
| 38. солоної, копченої і в'яленої риби | 50. майонезів |
| 39. в'ялених м'ясних продуктів і солонини | 51. м'ясної сировини |
| 40. готових ковбасних виробів і копченини | 52. овочів |
| 41. джемів, конфітурів і варень | 53. картоплі |
| 42. «творогу» і «творожних» виробів («творожних» десертів, солодких сирків) | 54. пиво |
| 43. зерноборошняних товарів | 55. плодів цитрусових |
| 44. яєць, меланжу і яєчного порошку | 56. цукрової сировини |
| 45. твердих, м'яких, розсольних сирів і сирів, що швидко дозрівають | 57. свіжою риби |
| 46. кисломолочних продуктів (кефірів, йогуртів, ацидофільних простокваш) | 58. винних виробів |
| | 59. сметани |
| | 60. соків і напоїв, що містять сік |
| | 61. томатної пасты і кетчупів |

НАВЧАЛЬНЕ ВИДАННЯ

МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ

до виконання розрахунково-графічних робіт
та самостійної роботи з дисципліни

«МІКРОБІОЛОГІЯ»

*(для студентів 1-2 курсів денної та заочної форм навчання
освітньо-кваліфікаційного рівня бакалавр напрям
підготовки 6.140101 «Готельно-ресторанна справа»)*

Укладач: **ШАТРОВСЬКИЙ** Олександр Георгійович

Відповідальний за випуск *К. Б. Сорокіна*

За авторською редакцією

Комп'ютерне верстання *О. Г. Шатровський*

План 2011, поз. 671 М

Підп. до друку 26.12.2011

Друк на ризографі

Зам. №

Формат 60×84/16

Ум. друк. арк. 1,52

Тираж 50 прим.

Видавець і виготовлювач:

Харківська національна академія міського господарства,
вул. Революції, 12, Харків, 61002

Електронна адреса: rectorat@ksame.kharkov.ua

Свідоцтво суб'єкта видавничої справи:

ДК №4064 від 12.05.2011 р.
